

**Offenlegungsschrift 1752 432**

Aktenzeichen: P 17 52 432.2

Anmeldetag: 24. Mai 1968

Offenlegungstag: 27. Mai 1971

Ausstellungspriorität: —

Unionspriorität

Datum: —

Land: —

Aktenzeichen: —

Bezeichnung: Vorrichtung zur Aufhebung des Spiels im Getriebe von
Rohrbiegemaschinen, insbesondere im Getriebe eines Drehgebers
einer numerisch gesteuerten Rohrbiegemaschine

Zusatz zu: —

Ausscheidung aus: —

Anmelder: Harten geb. Boers, Gertrud van, 5038 Rodenkirchen

Vertreter: —

Als Erfinder benannt: Harten, Herbert van, 5038 Rodenkirchen

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): 8. 5. 1970

BEST AVAILABLE COPY

Aktenz.: P 17 52 432.2

P a t e n t a n m e l d u n g

der Frau

Gertrud van Harten, 6120 Michelstadt, Berliner Str. 6

Vorrichtung zur Aufhebung des Spiels im Getriebe von Rohrbiegemaschinen, insbesondere im Getriebe eines Drehgebers einer numerisch gesteuerten Rohrbiegemaschine.

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Aufhebung des Zahnspiels im Getriebe von Rohrbiegemaschinen, insbesondere im Getriebe des Drehgebers einer numerisch gesteuerten Rohrbiegemaschine.

Bei der numerischen Steuerung von Rohrbiegemaschinen kann die Steuerung des den Rohrvorschub, die Rohrbiegung oder die Rohrdrehung bewirkenden Antriebs mittels eines elektronischen Impulsgebers in Form eines Drehgebers erfolgen, der je Längeneinheit des Rohrvorschubs bzw. je Winkeleinheit der Rohrbiegung oder Rohrdrehung einen elektrischen Impuls gibt derart, dass die Anzahl der Impulse ein Mass für den Gesamtvorschub bzw. den gesamten Biegewinkel oder Drehwinkel des Rohres ist. Um eine

exakte Einstellung des Rohrvorschubs, des Biege- bzw. des Drehwinkels zu erhalten, muss das Getriebe, über das der Impulsgeber angetrieben wird, praktisch spielfrei sein. Selbst bei einem verhältnismässig kleinen Spiel, wie es bei Getrieben an sich üblich ist, würde der Impulsgeber eine Fehlsteuerung des jeweiligen Antriebs bewirken, da die von dem Impulsgeber gelieferte Anzahl der Impulse aufgrund des vorhandenen Spiels nicht der dem wirklichen Rohrvorschub bzw. dem wirklichen Biege- oder Drehwinkel entsprechenden Impuls-Anzahl ist. Die Folge einer fehlerhaften Impulsgabe sind Betriebsstörungen in der Steuerung der Rohrbiegemaschine und Messungenauigkeiten bei der Rohrbiegung.

Der Erfindung liegt vornehmlich die Aufgabe zugrunde, diese Schwierigkeiten mit einfachen Mitteln zu beheben.

Gemäss der Erfindung ist das gesamte Getriebe gegenüber dem mit dem Getrieberitzel oder dgl. in Eingriff stehenden Verzahnungselement zur Aufhebung des Spiels verstellbar und in der jeweiligen Einstelllage festlegbar.

Bei einer Rohrvorschubvorrichtung kann die Anordnung erfindungsgemäss so getroffen sein, dass der über eine Zahnstange angetriebene Drehgeber zusammen mit seinem Getriebe zur Aufhebung des Zahnspiels an der Zahnstange um eine Achse drehbar ist, die exzentrisch zu der Achse des Ritzels verläuft, welches mit der

Zahnstange im Eingriff steht. Hierbei weist das Drehgeber-Getriebe an seinem Gehäuse zweckmässig einen Montageflansch auf, der mit kreisbogenförmigen Schlitzöffnungen für die das Drehgeber-Getriebe an der Montagefläche festlegenden Klemmschrauben oder dgl. versehen ist, wobei der gemeinsame Mittelpunkt dieser bogenförmigen Schlitzöffnungen exzentrisch zu der Mittelachse des mit der Zahnstange im Eingriff stehenden Ritzels liegt.

Bei einer den Drehwinkel des Rohres steuernden Winkelverdrehvorrichtung lässt sich die Anordnung nach einem weiteren Merkmal der Erfindung so treffen, dass das Getriebe des Drehgebers zur Aufhebung des Getriebespiels gegenüber dem das Getriebe antreibenden Ritzel oder dgl. linear verschiebbar und in der jeweiligen Einstelllage festlegbar ist. Zweckmässig ist hierbei das Getriebegehäuse des Drehgebers an seiner Gehäusefläche mittels einer Schrauben-Langlochverbindung verstellbar an der Montagefläche befestigt. Die Getrieberäder des Drehgeber-Getriebes und das das Getriebe antreibende Ritzel oder dgl. liegen vorzugsweise sämtlich in einer gemeinsamen Ebene und mit ihren Mittelpunkten auf einer gemeinsamen Geraden. Hierdurch wird es möglich, durch eine lineare Verschiebung des Drehgeber-Getriebes das Zahnspiel zwischen den verschiedenen Getrieberädern auszugleichen.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung ist nicht nur für die Aufhebung des Spiels in dem Getriebezug des den Steuervorgang der einzelnen Antriebsvorrichtungen bewirkenden Impulsgebers, sondern gegebenenfalls auch für den mechanischen Antrieb der Rohr-

biegemaschine selbst anwendbar.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 im Schnitt einen den Rohrvorschub steuernden Drehgeber mit seinem Getriebe, welches über eine Zahnstange angetrieben wird;

Fig. 2 eine Ansicht in Richtung der Pfeile II-II der Fig. 1;

Fig. 3 im Schnitt den Drehgeber einer Winkelverdrehvorrichtung;

Fig. 4 die Vorrichtung gemäss Fig. 3 in Seitenansicht.

In den Fig. 1 und 2 ist mit 1 der Impuls- bzw. Drehgeber bezeichnet, der in seinem Aufbau bekannt ist und der zur Steuerung des Rohrvorschubs bei einer numerisch gesteuerten Rohrbiegemaschine dient. Der Drehgeber 1 wird über ein Getriebe 2 von einer den Rohrvorschub bewirkenden Zahnstange 3 angetrieben. Mit der Zahnstange 3 steht ein Ritzel 4 im Eingriff, welches auf einer Ritzelwelle 5 sitzt, die in Kugellagern 6 und 7 des Getriebegehäuses 8 gelagert ist. Auf der Welle 5 sitzt ein weiteres Zahnrad 9, das mit einem kleineren Zahnrad 10 im Eingriff steht, welches auf der Ritzelwelle 11 des Drehgebers sitzt. Letztere ist in dem Getriebegehäuse in Kugellagern 12 und 13 gelagert. Über die Zahnstange 3, das Ritzel 4, die Zahnräder 9 und 10 und die Welle 11 wird somit der Drehgeber 1 angetrieben, der dabei eine von dem Vorschubweg abhängige Impulszahl liefert, die zur Steuerung des Vorschubantriebs dient.

Das Gehäuse 8 des Getriebes weist einen Montageflansch 14 auf, der mit vier in gleichmässigen Winkelabständen angeordneten kreisbogenförmigen Schlitzten 15 versehen ist, deren gemeinsamer Mittelpunkt mit der Mittelachse des Getriebegehäuses 8 zusammenfällt, jedoch exzentrisch zu der Mittelachse der Ritzelwelle 5 liegt. Mit Hilfe von Schrauben 16, die durch die Schlitzte 15 gesteckt werden, kann das den Drehgeber 1 tragende Getriebe 2 fest gegen eine Montagefläche 17 der Rohrbiegemaschine verspannt werden.

Falls im Zahneingriff des Ritzels 4 mit der Zahnstange 4 3 ein gewisses Spiel vorhanden ist, so lässt sich dieses Spiel dadurch aufheben, dass die Schrauben 16 gelockert und das Getriebegehäuse um seine Mittelachse gedreht wird. Bei diesem Vorgang schwenkt das exzentrisch zur Gehäusemittelachse liegende Ritzel 4 gegen die Zahnstange 3, wobei die Ritzelzähne unter Aufhebung des Spiels tiefer in die Zähne der Zahnstange zum Eingriff kommen. Anschliessend werden die Schrauben 16 wieder fest angezogen.

Bei der Ausführungsform gemäss den Fig. 3 und 4 ist in dem Getriebegehäuse 20 die Zahnwelle 21 des Drehgebers 1 in Kugellagern 22 und 23 gelagert. Mit der Verzahnung 24 der Zahnwelle steht ein Ritzel 25 im Eingriff, welches mittels eines Kugellagers 26 auf einem Achsbolzen 27 gelagert ist. Das Getriebegehäuse 20 weist die beiden angeschweissten Stirnplatten 28 und 29 auf, in denen die Welle 21 gelagert und der Achsbolzen 27 abgestützt ist. Das Gehäuse 20 weist ferner einen rohrförmigen Gehäuseansatz 30 auf,

der stirnseitig durch angeschraubte Deckel 31 und 32 abgedeckt ist, die mit zentralen Öffnungen 33 versehen sind. In dem Gehäuseteil 30 liegt eine Hülse 34, welche die Deckelöffnungen durchgreift und auf der mittels einer Passfeder 35 ein Ritzel 36 befestigt ist. Das Ritzel 36 liegt zwischen Ringen 37, von denen sich der eine seitlich an einer Schulter 38 der Hülse 34 und der andere gegen einen Seegerring 39 abstützt. Die Anordnung ist so getroffen, dass die Hülse 34 zusammen mit den Ringen 37 in Pfeilrichtung S verschiebbar bzw. das Getriebegehäuse 20, 30 gegenüber der Hülse 34 in der genannten Richtung verstellbar ist, wobei die Verstellung durch den Anschlag von Ansätzen 37' der Ringe 37 an Gehäuseschultern 30' begrenzt wird.

Das Gehäuse 20, 30 wird mittels Schrauben 40 an Leisten 41 befestigt. Die Befestigung erfolgt mittels Langlöcher 42, durch die die Schrauben hindurchgreifen. Diese Schrauben-Longlochverbindung ermöglicht es, das Getriebegehäuse 20, 30 mit dem Drehgeber 1 in Pfeilrichtung S gegenüber der Hülse 34 und dem darauf sitzenden Ritzel 36 geradlinig zu verschieben, wodurch das Spiel zwischen den in einer gemeinsamen Ebene und mit ihren Mittelpunkten auf einer gemeinsamen Geraden liegenden Zahnrädern 24, 25 und 36 aufgehoben wird. Anschliessend kann das Getriebe durch Anziehen der Schrauben 40 wieder festgelegt werden.

Das zu biegende Rohr greift durch die Hülse 34. Wird das Rohr um seine Längsachse gedreht, so wird das Ritzel von dem Rohr

- 7 -

über die mit diesem verklemmte Hülse 34 mitgenommen. Über das Ritzel 36 und die Zahnräder 25, 24 wird der Drehgeber angetrieben.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Vorrichtung zur Aufhebung des Spiels im Getriebe von Rohrbiegemaschinen, insbesondere im Getriebe des Drehgebers einer numerisch gesteuerten Rohrbiegemaschine, dadurch gekennzeichnet, dass das gesamte Getriebe gegenüber dem mit dem Getrieberitzel (4, 25) im Eingriff stehenden Verzahnungselement (3, 36) zur Aufhebung des Spiels verstellbar und in der jeweiligen Einstelllage festlegbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Drehgeber (1) der Rohrvorschubvorrichtung mit seinem Getriebe (2) von einer Zahnstange (3) angetrieben ist, und dass das mit einem Ritzel (4) im Eingriff mit der Zahnstange (3) stehende Getriebe (2) zusammen mit dem Drehgeber (1) zur Aufhebung des Zahnspiels an der Zahnstange um eine Achse drehbar ist, die exzentrisch zu der Achse des Ritzels (4) verläuft.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Drehgeber-Getriebe (2) an seinem Gehäuse einen Montageflansch (14) aufweist, der mit kreisbogenförmigen Schlitten (15) für die das Drehgeber-Getriebe an der Montagefläche festlegenden Klemmschrauben (16) versehen ist, wobei der gemeinsame Mittelpunkt dieser Schlitten exzentrisch zu der Mittelachse des mit der Zahnstange im Eingriff stehenden Ritzels liegt.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Winkelverdrehvorrichtung das Getriebe des Drehgebers zur Aufhebung des Getriebespiels gegenüber dem das Getriebe antreibenden Ritzel (36) linear verschiebbar und in der jeweiligen Stellung festlegbar ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Getriebegehäuse (20) des Drehgebers (1) an seiner Gehäusefläche mittels einer Schrauben-Longlochverbindung (40, 42) verstellbar an der Montagefläche befestigt ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Getrieberäder (24, 25) des Drehgeber-Getriebes und das das Getriebe antreibende Ritzel (36) der Winkelverdrehvorrichtung sämtlich in einer gemeinsamen Ebene und mit ihren Mittelpunkten auf einer gemeinsamen Geraden liegen.

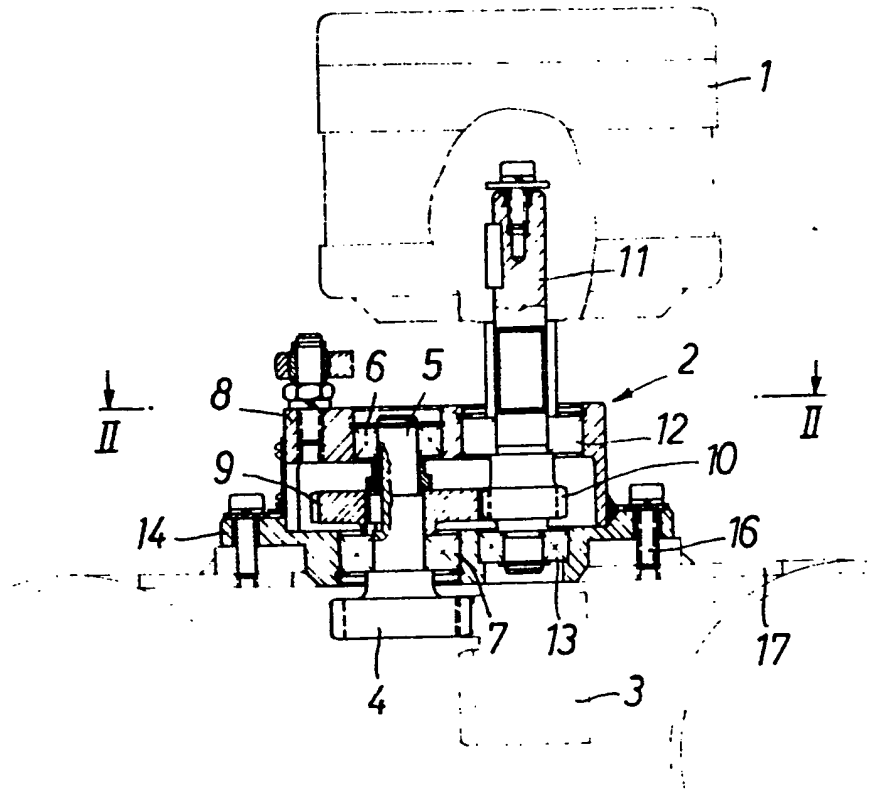


FIG. 1

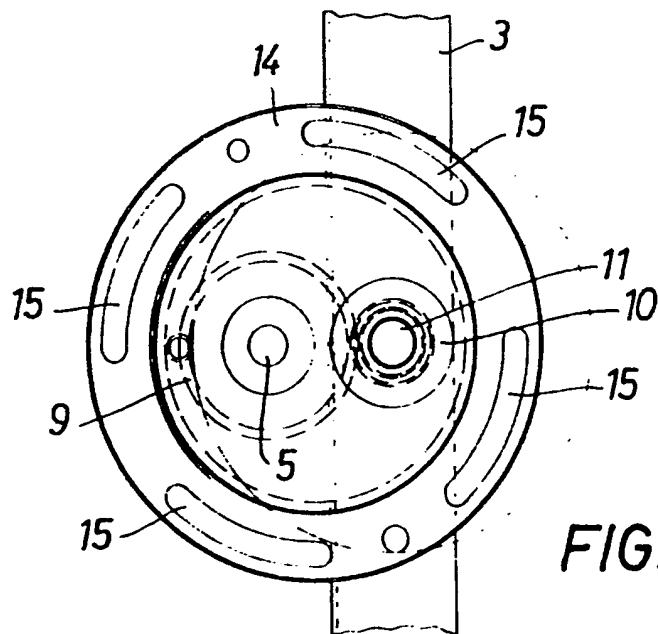
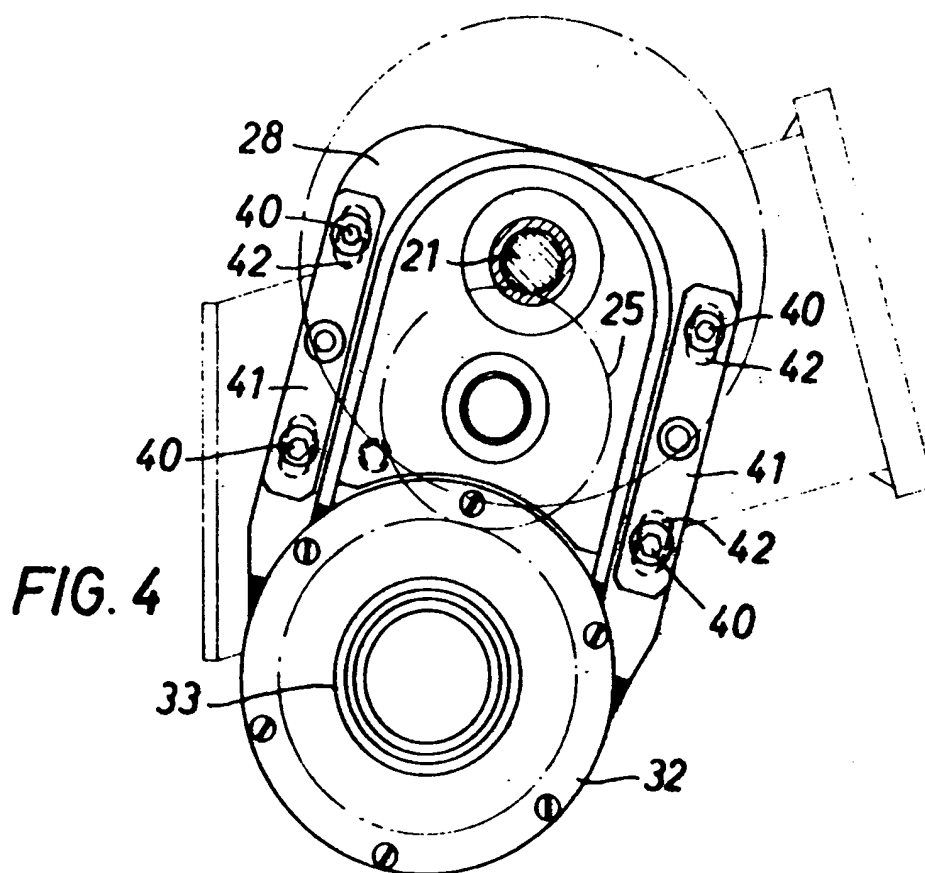
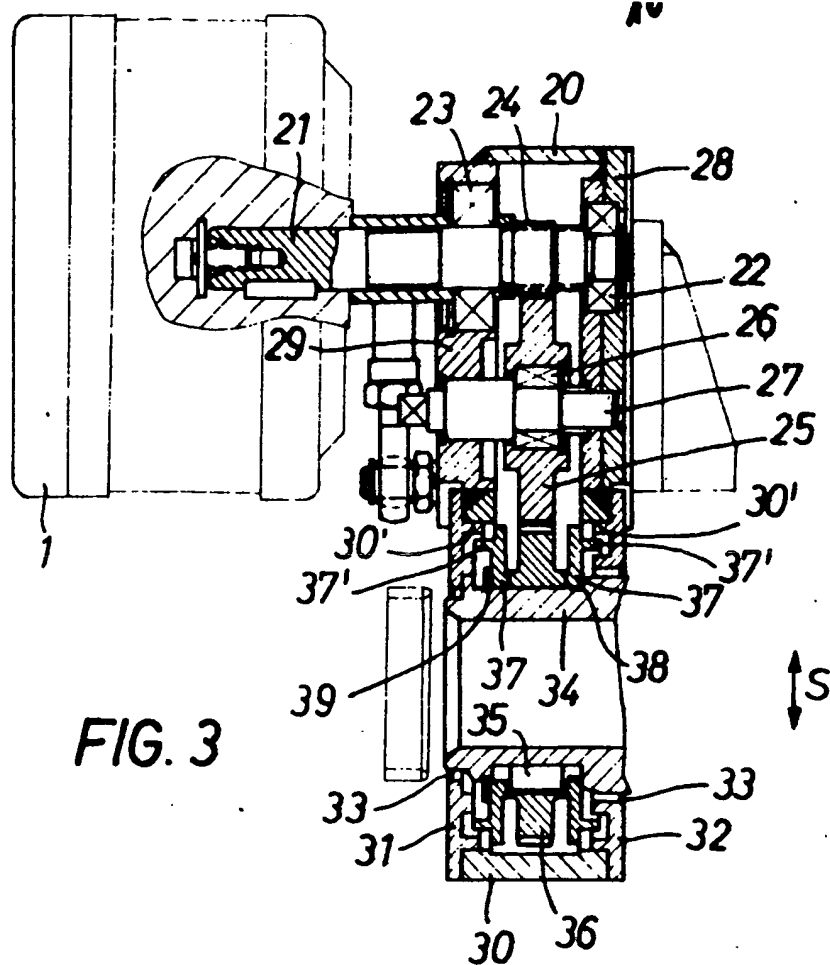


FIG. 2



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.